

視覚障がい者を対象とした難語の平易化に関する検討

A Study on Simplification of Difficult Words for Visually Impaired People

小山 達之
Tatsuyuki Koyama

西田 昌史
Masahumi Nishida

綱川 隆司
Takashi Tsunakawa

西村 雅史
Masahumi Nishimura

1. はじめに

視覚障がい者がウェブサイトを開覧する際、画面読み上げツールとしてスクリーンリーダーを利用している。視覚情報に頼らず音声情報のみを用いるので、アクセシビリティを確保することの重要性が示唆されている[1][2][3]。しかし、依然として視覚障がい者が使いにくいウェブサイトは存在し、ユーザーの理解不足によるデジタルデバイドを広げる要因となることも示唆されている[2][3]。

このような問題を解決するために、ウェブサイトのアクセシビリティを評価する研究[1][3]や、ウェブサイトを開覧しやすい形に整形して閲覧体験を向上させる研究が存在する[4]。一方でウェブサイト内のテキストの読みにくさに関する問題は未解決であり、視覚障がい者が音声情報でウェブサイトを理解するためにはウェブサイト内の文章理解に関する研究も必要となると考えられる。

テキスト内に存在する理解を妨げやすい単語である難語に着目し、難語を平易な表現へ置き換える研究は存在し効果が実証されている[5]。しかし、難語の定義の曖昧性のためテキストの対象ドメインを絞り非常に限定した領域での言い換えを行っている。本研究では、視覚障がい者がスクリーンリーダーを用いたウェブサイトの理解を補助するため、視覚障がい者が実際にどのような難語に苦労しているかという視点に基づき、視覚障がい者にとっての難語を定義した上での言い換えに着手する。

本研究では視覚障がい者の視点に基づいた難語の定義を行うため、視覚障がい者にアンケートを実施し、アンケートの結果を基に定めた難語を平易な表現に言い換える効果を実証する。

2. 難語の定義と平易化

2.1 視覚障がい者における難語を絞るアンケート A

視覚障がい者における難語の候補を絞り、難語に対する視覚障がい者の問題点を洗い出すためにアンケート A を 16 名に実施した。アンケートでは具体的な難語の例も記述させた。

アンケート A の回答者属性一覧を表 1、こちらが定めた視覚障がい者にとっての難語の候補である四種類を選択させた回答を表 2 に示す。また、アンケートから得られた難語に対する視覚障がい者の問題点を表 3 に示す。

表 1: アンケート A における回答者の属性一覧

障がいの分類	人数	デバイス歴	人数	使用スクリーンリーダー (複数回答可)	人数
先天性全盲	6	pc10年未満	0	PC-Talker	13
中途全盲	6	pc10~19年	5	JAWS	2
弱視	4	pc20~29年	4	NVDA	5
		pc30年以上	6	ナレーター	2
		スマホ5年未満	0	VoiceOver	4
		スマホ5年以上	1	TalkBack	1

表 2: アンケート A における選択式設問の回答

難語の種類	人数	選択した割合(%)
同音異義語	7	44
専門用語	7	44
意味を誤用しやすい単語	3	19
読み間違えをしやすい漢字	7	44

表 3: 難語に対して視覚障がい者が感じる問題点

アンケートから得られた意見	人数
似ている音や読み上げの抑揚が同じ単語や漢字が困る	6
読み上げの発音がおかしい際に理解しづらい	5
専門用語や知らない語句、読み上げ辞書にない漢字は理解できない	4
人名や地名、固有名詞がわかりにくい	8
スクリーンリーダーの性能に差がある	3
そもそも漢字の概念がわからない	2

アンケート A の回答者属性として、年齢は 20 代が 1 名, 30 代が 1 名, 40 代が 4 名, 50 代が 4 名, 60 代が 5 名, 70 代が 1 名となった。また、性別は男性が 10 名, 女性が 5 名, 回答なしが 1 名となった。

表 1 より、アンケートの回答者は先天性全盲、中途全盲、弱視に大別できる。今回のアンケートの回答者はデバイス歴の長さからパソコンに精通している方が多いことがわかる。そうした熟練者でも難語に対する問題点は生じることが示唆される。表 2 より、難語の種類は同音異義語、専門用語、読み間違えをしやすい漢字に関しての回答率が高い。表 3 における問題点と照らし合わせると、こちらが提示した難語の四種類の区分を外れて、スクリーンリーダーの読み上げの抑揚が同じ語句、人名や地名などといった固有名詞、専門用語、読み上げの発音がおかしい語句が難語と定義できるのではないかと考察する。

2.2 視覚障がい者における難語を確定するアンケート B

アンケート A にて定めた難語の候補を確定するための新たなアンケート B を 40 名に実施した。アンケートでは具体的な難語の例も記述させた。

アンケート B の回答者属性一覧を表 4 に、難語の候補である三種類を確定させる選択式設問の回答を表 5 に示す。

表 4: アンケート B における回答者属性一覧

障がいの分類	人数	デバイス歴	人数	使用スクリーンリーダー (複数回答可)	人数
先天性全盲	11	pc10年未満	3	PC-Talker	31
中途全盲	18	pc10~19年	10	JAWS	5
弱視	11	pc20~29年	11	グーグルスピーチ	1
		pc30年以上	10	NVDA	8
		スマホ5年未満	2	ナレーター	3
		スマホ5年以上	4	VoiceOver	25
				Chrome Vox	1

表 5: アンケート B における選択式設問の回答

難語の種類	人数	選択した割合(%)
読み上げが同じ	23	58
読み上げがおかしい	31	78
専門用語	28	70

アンケート B の回答者属性として、年齢は 20 代が 4 名, 30 代が 7 名, 40 代が 11 名, 50 代が 11 名, 60 代が 2 名, 70 代が 5 名となった。また、性別は男性が 27 名, 女性が 13 名となった。

表 4 より、アンケート B では年齢、性別、障がいの分類、デバイス歴において幅広く回答されていることが示唆される。表 5 より、スクリーンリーダーによる読み上げの抑揚が同じ語句、読み上げの発音がおかしい語句、専門用語の三つすべてにおいて半数以上が困難と感じた経験があるという結果が示唆される。

2.3 視覚障がい者における難語の平易化

アンケート A より難語の定義の候補を定めたが、固有名詞の言い換えは困難であると判断した。固有名詞の言い換えを行うとその名詞の持つ唯一性が失われ、ウェブサイトの制作者の意図を損ねる誤認の原因となってしまう可能性があるためである。よって、アンケート B の結果より本研究で扱う難語としてスクリーンリーダーによる読み上げの抑揚が同じ語句、読み上げの発音がおかしい語句、専門用語の三つを定義する。

平易化を行うために、スクリーンリーダーの読み上げが同じ語句はウェブ上のシソーラスを用いて抑揚や意味が重複しない語句にする、語句の前後に意味を追加する、カタカナ語に変換するという手法を用いた。スクリーンリーダーの読み上げがおかしい語句はひらがなやカタカナに変換する手法を用いた。専門用語は聞きなれたカタカナ語や日本語に変換する、またはウェブ上のシソーラスを用いて難易度の低い言葉で変換する手法を用いた。

本実験で扱う具体的な難語はすべてアンケートから得られた語句であり、言い換えは難語の後に括弧書きで読み上げられるように設計した。また、文章はウェブサイトの主にニュース記事を引用したものである。

3. 評価実験

3.1 実験方法

晴眼者の成人 10 名に対し、定義した難語の言い換えの有効性を評価するための実験を行った。実験はパート 1X, 1Y, 2X, 2Y, 3X, 3Y の 6 パートに分け、指示に従い音声聴きながら配布された紙に書き取りを行わせた。

各パートの実験方法を表 6 として示す。

表 6: 各パートの実験方法

パート1X	読み上げの抑揚が同じ難語(全54問)を含んだ文章を音声で流す ひらがなで記載された難語の下に漢字もしくは漢字の意味を書かせる
パート1Y	読み上げの抑揚が同じ難語(全54問)の言い換えを含んだ文章を音声で流す ひらがなで記載された難語の下に漢字もしくは漢字の意味を書かせる
パート2X	読み上げがおかしい難語(全7問)を含んだ文章を音声で流す 読み上げがおかしい部分を漢字もしくは仮名文字で書かせる
パート2Y	読み上げがおかしい難語の言い換えを含んだ文章を音声で流す パート2Xで書かれた記述の正しい表記を書かせる
パート3X	専門用語による難語(全22問)を含んだ文章を音声で流す 意味が理解できなかった語句を書かせる
パート3Y	専門用語による難語の言い換えを含んだ文章を音声で流す パート3Xで書かれた語句の中で理解できた意味を書かせる 解釈が間違っていた語句があればその語句と意味も書かせる

実験終了後のアンケートでは全パートの文章理解度を 5 件法で尋ね、パート 1X, 1Y, 2X, 2Y, 3X, 3Y で文章理解度の比較も行った。また、パート 1X, 1Y の漢字連想度、パート 2X, 2Y における違和感のなさ、パート 3X, 3Y の専門用語理解度もそれぞれ 5 件法で尋ねた。

3.2 実験結果

パート 1X, 1Y, 2X, 2Y, 3X, 3Y の結果を表 7 に示す。表中の正答率は全 10 名の被験者の平均を取った値である。

表 7 におけるパート 1X および 1Y の正答率は(正解数/問題数)*100 で算出した。パート 2Y の正答率は(正解数/記述数)*100 で算出した。記述数はパート 2X において言い換えが行われる難語全 7 問中の記述数を表す。パート 3Y の正答率は(正解数/記述数)*100 で算出した。記述数はパート 3X において言い換えが行われる難語全 22 問中の記述数を表す。

表 7: パート 1X, 1Y, 2X, 2Y, 3X, 3Y の実験結果 (平均)

パート	難語	言い換えるの有無	正解数	正答率
1X	読み上げが同じ	なし	35.8	66.3% (=35.8/54)
1Y	読み上げが同じ	あり	47.2	87.5% (=47.2/54)
2X	読み上げがおかしい	なし		
2Y	読み上げがおかしい	あり	5.4	92.5% (=5.4/5.8)
3X	専門用語	なし		
3Y	専門用語	あり	13.8	94.2% (=13.8/14.6)

また、事後アンケートの結果を図 1 に示す。

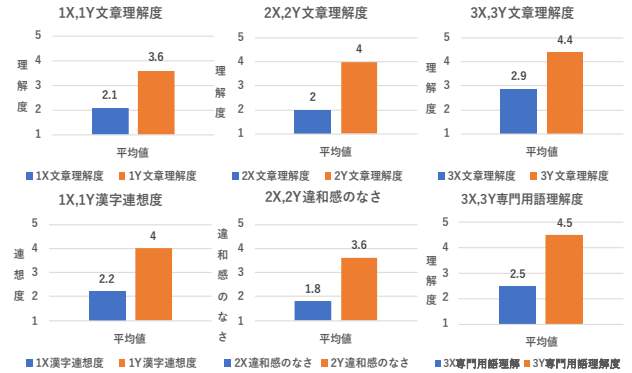


図 1: 事後アンケートの結果 (5 件法の平均)

3.3 考察

表 7 より、言い換え前の正答率 1X と比較し言い換え後の正答率 1Y は高い数値を示している。同じく、言い換え前の記述数 2X における正答率 2Y は高い数値を示している。また、言い換え前の記述数 3X における正答率 3Y は高い数値を示している。

図 1 より、全 10 名で実施した事後アンケートでは、パート 1X, 1Y, 2X, 2Y, 3X, 3Y の文章理解度において言い換え後のほうが高い平均値を示している。また、パート 1X, 1Y の漢字連想度、パート 2X, 2Y の違和感のなさ、パート 3X, 3Y の専門用語理解度において言い換え後のほうが高い平均値を示している。

以上より、本研究で定めたスクリーンリーダーによる読み上げの抑揚が同じ難語、スクリーンリーダーによる読み上げがおかしい難語、専門用語による難語の言い換えは有効であることが示唆される。よって本研究で定めた視覚障がい者における難語の言い換えが効果的な手法である可能性を実証できたといえる。

4. おわりに

本研究で定めた難語の言い換えが、視覚障がい者がウェブサイトを開覧する際の理解を補助する効果的な手法となる可能性を実証できたといえる。

今後の課題として視覚障がい者の意見が多かった人名や地名といった固有名詞の言い換えを行う予定である。また、予め人手で難語辞書と平易化表現に言い換えた辞書を作成し、文中に難語が現われた時に検索することで平易化表現が提示されるシステムの開発を行う予定である。また、これらの評価実験を視覚障がい者で行う方法を検討し実施する予定である。

謝辞

本研究において、実験のプログラムを実装する際へのご協力をいただいた池田岳広氏に感謝いたします。また、アンケートにご協力いただいた筑波技術大の宮城愛美氏ならびに視覚障がい者のみなさまに深く感謝をいたします。

参考文献

- [1] 福田健太郎, 高木啓伸, 前田潤治, 斎藤新, 浅川智恵子, “Web アクセシビリティ向上支援ツール: aDesigner”, コンピュータソフトウェア, Vol.23, No.4, pp.26-35 (2006).
- [2] 行元愛, 河野孝幸, 仲本博, 太田茂, “障害者や高齢者がアクセスしやすいウェブサイト作成のための提案”, 川崎医療福祉学会誌, Vol.18, No.1, pp.91-96 (2013).
- [3] 諸熊浩人, “視覚障害者視点のウェブアクセシビリティ自動検証システム”, 人間中心設計, Vol.8.9, No.1, pp.46-49 (2014).
- [4] 大塚勇哉, “スクリーンリーダーでの Web サイト閲覧体験の向上に関する研究”, ライフサポート, Vol.32, No.1, pp.7 (2020).
- [5] 中野智子, 遠藤淳, 菅原昌平, 乾健太郎, 藤田篤, “Web サイトへのアクセシビリティ向上を目的とした難語の平易化”, 電子情報通信学会技術研究報告. WIT, 福祉情報工学, Vol.105, No.186, pp.11-14 (2005).